

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

Mizuki, Otsushita  
December 15, 2000  
Birch, Stewart, Kolach, Ebu  
(103) 205-8000  
0303-0137P  
686

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
this Office.

願 年 月 日

Date of Application:

2000年 4月14日

願 番 号

Application Number:

特願2000-114151

願

人

Applicant(s):

本田技研工業株式会社

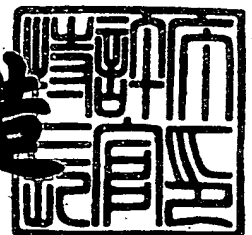
JCSOO U.S. PRO  
09/736411  
12/15/00

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年11月 6日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 PCB14815HE

【提出日】 平成12年 4月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B22D 17/00

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山 1 - 1 0 - 1 ホンダエンジニアリング株式会社内

【氏名】 野田 亮

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山 1 - 1 0 - 1 ホンダエンジニアリング株式会社内

【氏名】 小林 和明

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山 1 - 1 0 - 1 ホンダエンジニアリング株式会社内

【氏名】 片平 賢一

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山 1 - 1 0 - 1 ホンダエンジニアリング株式会社内

【氏名】 井手籠 隆

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山 1 - 1 0 - 1 ホンダエンジニアリング株式会社内

【氏名】 末永 高弘

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077665

【弁理士】

【氏名又は名称】 千葉 剛宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100077805

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 辰彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001834

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711295

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】

半凝固金属の射出方法および装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

半凝固金属を、射出装置を構成する射出スリーブの開口部から前記射出スリーブ内に投入する工程と、

前記開口部から前記半凝固金属に向かって冷却媒体を噴射する工程と、

前記冷却媒体の噴射後に、前記射出スリーブ内の前記半凝固金属をキャビティに充填する工程と、

を有することを特徴とする半凝固金属の射出方法。

【請求項 2】

開口部から半凝固金属が投入されるとともに、キャビティに連通する射出スリーブと、

前記射出スリーブ内の前記半凝固金属を前記キャビティに充填するプランジャと、

前記開口部から前記半凝固金属に向かって冷却媒体を噴射する冷却媒体噴射機構と、

を備えることを特徴とする半凝固金属の射出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半凝固金属を射出して所定の金属成形品を得るための半凝固金属の射出方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、アルミニウムやマグネシウム、またはそれぞれの合金等の溶融金属を使用し、成形用に 1 ショット分の半凝固金属、すなわち、スラリーを製造する作業が行われている。スラリーを使用した成形作業では、特に成形品の表面精度に

優れる等の利点があることが知られている。

【0003】

例えば、断熱性るつぼ（容器）に供給された溶融金属内で、この溶湯金属の温度以下に冷却された冷し金を回転させることによりスラリー化した半凝固金属を得た後、前記半凝固金属が前記断熱性るつぼから射出装置を構成する射出スリーブ内に投入され、さらに該半凝固金属が前記射出スリーブからキャビティに射出されて所定の形状を有する金属成形品を製造する方法が提案されている（特開平11-197814号公報参照）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、半凝固金属が射出スリーブ内に投入される際には、溶湯のような流れが惹起され難い。このため、プランジャの加圧によって半凝固金属を射出する際に、この半凝固金属の上部側が射出スリーブの投入用開口部から前記射出スリーブの外部にこぼれ出るおそれがある。これにより、キャビティ内への射出条件がばらついてしまい、製品品質が不安定になるという問題が指摘されている。

【0005】

本発明はこの種の問題を解決するものであり、半凝固金属をキャビティに確実に充填し、安定した品質の成形品を効率的に得ることが可能な半凝固金属の射出方法および装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る半凝固金属の射出方法および装置では、射出スリーブの開口部からこの射出スリーブ内に半凝固金属が導入された後、前記開口部から前記半凝固金属に向かって冷却媒体が噴射されるため、該半凝固金属の表面が強制的に冷却されて硬化する。次いで、射出スリーブ内の半凝固金属がキャビティに充填されると、この半凝固金属の表面が硬化しているために、前記半凝固金属が開口部から外部に溢れ出ることがない。これにより、成形不良の発生がなく、高品質な成形品を得ることができるとともに、サイクルタイムが有効に短縮され、成形作業全体の効率化が容易に図られる。

## 【 0 0 0 7 】

## 【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の実施形態に係る半凝固金属の射出装置を組み込む製造システム 1 0 の概略斜視説明図であり、図 2 は、前記製造システム 1 0 の平面説明図である。

## 【 0 0 0 8 】

製造システム 1 0 は、アルミニウム、その合金、マグネシウム、またはその合金等の熔融金属からなる溶湯 1 2 を保持する溶湯保持炉 1 4 と、この溶湯保持炉 1 4 内から所定量（1 ショット分）の溶湯 1 2 を汲み出す溶湯汲み出しロボット 1 6 と、前記溶湯汲み出しロボット 1 6 により汲み出された該溶湯 1 2 を注湯する断熱性るつぼ（容器） 1 8 を設けるとともに、前記るつぼ 1 8 内の前記溶湯 1 2 を所定のスラリー状態に攪拌して半凝固金属 2 0 を得る半凝固金属製造機構 2 2 と、前記半凝固金属 2 0 が投入される射出スリーブ 2 4 を有し、該半凝固金属 2 0 を所定の形状に成形する本実施形態に係る射出装置 2 6 と、前記るつぼ 1 8 を前記溶湯保持炉 1 4 、前記半凝固金属製造機構 2 2 および前記射出装置 2 6 に搬送可能な多関節ロボット 2 8 とを備える。

## 【 0 0 0 9 】

溶湯汲み出しロボット 1 6 は、支柱 3 0 上に旋回自在に設けられるアーム 3 2 を備え、このアーム 3 2 の先端にラドル 3 4 が傾動可能に装着される。半凝固金属製造機構 2 2 は、るつぼ 1 8 を配置してこのるつぼ 1 8 内の溶湯 1 2 を冷却および攪拌する第 1 乃至第 4 攪拌機 3 8 a ~ 3 8 d を備える。第 1 乃至第 4 攪拌機 3 8 a ~ 3 8 d は、るつぼ 1 8 を離脱自在に配置するるつぼ受台 4 0 を備えるとともに、このるつぼ受台 4 0 の上方には、攪拌機能を兼ねた冷し金 4 6 が駆動部 4 8 を介して取り外し可能に配置される。冷し金 4 6 は、溶湯 1 2 として使用される、例えば、アルミニウム溶湯の溶湯温度で溶けない材質、例えば、銅やステンレス等により構成されている。

## 【 0 0 1 0 】

射出装置 2 6 は装置本体 5 0 を備え、この装置本体 5 0 には、タイロッド 5 2 を介して金型 5 4 が開閉自在に装着されている。装置本体 5 0 には、金型 5 4 内

の図示しないキャビティに連通する射出スリーブ 2 4 が設けられており、この射出スリーブ 2 4 の上部側には、スラリー投入用開口部 5 6 が形成される。射出スリーブ 2 4 内にはプランジャ 5 8 の端部が挿入されており、このプランジャ 5 8 が、前記射出スリーブ 2 4 内で矢印 B 方向に進退可能である。

#### 【 0 0 1 1 】

装置本体 5 0 には、射出スリーブ 2 4 の開口部 5 6 から半凝固金属 2 0 に向かって冷却媒体、例えば、冷却エアを噴射する冷却媒体噴射機構 6 0 が装着される。図 3 に示すように、冷却媒体噴射機構 6 0 は、装置本体 5 0 に固着される上側取り付け台 6 2 と下側取り付け台 6 4 とに支持されて鉛直方向に互いに平行に延在するガイドロッド 6 6 a、6 6 b を備え、前記ガイドロッド 6 6 a、6 6 b には、ロッドレスシリンダ 7 0 が上下方向に進退自在に支持される。

#### 【 0 0 1 2 】

ロッドレスシリンダ 7 0 には、支持ブロック 7 2 を介して噴射部 7 4 が固着されており、前記噴射部 7 4 には、鉛直下方向に向かって複数の銅製ノズル 7 6 が装着される。各ノズル 7 6 は、支持ブロック 7 2 に固定された管体 7 8 に一体的に連通するとともに、この管体 7 8 が、図示しないエア供給源に接続されている。

#### 【 0 0 1 3 】

多関節ロボット 2 8 は、図 1 および図 2 に示すように、第 1 乃至第 4 攪拌機 3 8 a ~ 3 8 d の配列方向（矢印 B 方向）に延在するレール 8 0 に沿って進退自在である。この多関節ロボット 2 8 の手首部 8 2 には、るつぼ 1 8 の係止部 8 4 を把持して前記るつぼ 1 8 を片持ち保持可能な把持部 8 6 が設けられている。

#### 【 0 0 1 4 】

このように構成される製造システム 1 0 の動作について、本実施形態に係る射出方法との関連で、図 4 に示すフローチャートに沿って以下に説明する。

#### 【 0 0 1 5 】

まず、溶湯保持炉 1 4 内で溶湯 1 2 が 6 5 0 ℃ 程度に加熱保持された状態で、溶湯汲み出しロボット 1 6 が駆動される。この溶湯汲み出しロボット 1 6 では、アーム 3 2 の作用下にラドル 3 4 が溶湯保持炉 1 4 内に挿入され、このラドル 3

4 が傾動することにより 1 ショット分の溶湯 1 2 が該ラドル 3 4 により汲み出される。溶湯 1 2 を汲み出したラドル 3 4 は、注湯位置に移動される一方、この注湯位置には、多関節ロボット 2 8 が把持部 8 6 により空のるつぼ 1 8 を保持して配置されている。

【 0 0 1 6 】

そこで、ラドル 3 4 が傾動され、多関節ロボット 2 8 に保持されているるつぼ 1 8 内に 1 ショット分の溶湯 1 2 が注湯される。次いで、多関節ロボット 2 8 は、るつぼ 1 8 を第 1 ～第 4 攪拌機 3 8 a ～ 3 8 d の所定の位置、例えば、前記第 1 攪拌機 3 8 a を構成するるつぼ受台 4 0 に挿入する。るつぼ受台 4 0 では、ヒータ（図示せず）が駆動されて予め所定の温度に維持されており、るつぼ 1 8 内の溶湯 1 2 が周囲から一挙に冷却されることを防止している。

【 0 0 1 7 】

第 1 攪拌機 3 8 a では、冷し金 4 6 が、水分除去および冷却条件の安定化のために予め 1 0 0 ℃程度に加熱保持されており、前記冷し金 4 6 が、駆動部 4 8 を介して比較的低速で所定方向に回転しながらるつぼ 1 8 内の溶湯 1 2 中に浸漬される。その後、駆動部 4 8 の作用下に冷し金 4 6 が溶湯 1 2 中で回転速度を上げることにより、この溶湯 1 2 を冷却しながら迅速に攪拌する。

【 0 0 1 8 】

冷し金 4 6 が、予め設定された時間だけ、あるいはスラリー供給信号が入力されるまで溶湯 1 2 の攪拌を行った後、この冷し金 4 6 が回転しながらるつぼ 1 8 から引き上げられる。このため、るつぼ 1 8 内には、全体的に一定温度に保持された半凝固金属 2 0 が得られる。

【 0 0 1 9 】

一方、多関節ロボット 2 8 は、第 1 ～第 4 攪拌機 3 8 a ～ 3 8 d の中、所望のスラリー状態に冷却および攪拌された半凝固金属 2 0 を有する攪拌機、例えば、第 4 攪拌機 3 8 d に対応して移動される。第 4 攪拌機 3 8 d では、駆動部 4 8 が上方に待機するとともに、冷し金 4 6 が取り外されており、多関節ロボット 2 8 は、この第 4 攪拌機 3 8 d のるつぼ受台 4 0 に配置されているるつぼ 1 8 を把持し、このるつぼ 1 8 を前記第 4 攪拌機 3 8 d から取り出す。



## 【 0 0 2 0 】

多関節ロボット 2 8 は、このるつぼ 1 8 を射出装置 2 6 の開口部 5 6 に対応して水平姿勢に配置する。そして、図 5 に示すように、手首部 8 2 の回転作用下に把持部 8 6 と一体的にるつぼ 1 8 が反転し、このるつぼ 1 8 内の半凝固金属 2 0 が開口部 5 6 から射出スリーブ 2 4 内に落下投入される（図 4 中、ステップ S 1）。半凝固金属 2 0 が、射出スリーブ 2 4 内に導入されたことが確認されると（ステップ S 2 中、Y E S）、ステップ S 3 に進んで冷却媒体噴射機構 6 0 が駆動される。

## 【 0 0 2 1 】

この冷却媒体噴射機構 6 0 では、図 6 に示すように、ロッドレスシリンダ 7 0 の駆動作用下に支持ブロック 7 2 と一体的に噴射部 7 4 が鉛直下方向に移動し、この噴射部 7 4 が射出スリーブ 2 4 の開口部 5 6 に近接して配置される。この状態で、図示しないエア供給源から管体 7 8 に冷却エアが供給されると、この管体 7 8 に連通する各ノズル 7 6 の先端から開口部 5 6 を介して半凝固金属 2 0 に向かって冷却エアが噴射される。

## 【 0 0 2 2 】

冷却エアの噴射が所定時間だけ、具体的には、6. 0 秒間だけ行われると（ステップ S 4 中、Y E S）、冷却媒体噴射機構 6 0 からの冷却エアの噴射が停止される一方、プランジャ 5 8 を介して射出スリーブ 2 4 内の半凝固金属 2 0 の射出が開始される（ステップ S 5）。

## 【 0 0 2 3 】

その際、図 7 に示すように、冷却媒体噴射機構 6 0 では、ロッドレスシリンダ 7 0 がガイドロッド 6 6 a、6 6 b に沿って鉛直上方向（矢印 C 方向）に退避されるとともに、プランジャ 5 8 が射出スリーブ 2 4 内に進出する（矢印 B 1 方向）。これにより、射出スリーブ 2 4 内の半凝固金属 2 0 が金型 5 4 内に形成されている図示しないキャビティに充填され、金属成形品が射出成形される。

## 【 0 0 2 4 】

この場合、本実施形態では、射出スリーブ 2 4 に半凝固金属 2 0 が投入された後、冷却媒体噴射機構 6 0 が駆動され、前記射出スリーブ 2 4 の開口部 5 6 から

前記半凝固金属 2 0 に向かって冷却エアが所定の時間だけ噴射される。このため、射出スリーブ 2 4 内の半凝固金属 2 0 は、開口部 5 6 側の表面が強制的に冷却され、この表面が急速に硬化する。

【 0 0 2 5 】

従って、プランジャ 5 8 の押圧作用下に、射出スリーブ 2 4 内の半凝固金属 2 0 を金型 5 4 に形成された図示しないキャビティに充填する際、この半凝固金属 2 0 が前記射出スリーブ 2 4 の開口部 5 6 から外部に溢れ出ることを有効に阻止することができる。これにより、充填不足による成形不良の発生を確実に回避し、安定した品質の金属成形品を効率的に得ることが可能になるという効果が得られる。

【 0 0 2 6 】

しかも、冷却媒体噴射機構 6 0 を介して射出スリーブ 2 4 内の半凝固金属 2 0 が強制的に冷却されるため、この半凝固金属 2 0 の硬化時間を一挙に削減することができる。このため、金属成形品の成形用サイクルタイムの短縮化を図ることが可能になるという利点がある。

【 0 0 2 7 】

ここで、アルミニウム合金を 5 9 0℃で射出スリーブ 2 4 内に投入し、- 5℃/秒の冷却条件で 5 6 0℃（下限値）まで冷却する場合、冷却媒体噴射機構 6 0 による冷却エアの噴射時間は、2. 5 秒～6. 0 秒の範囲内に設定されている。この噴射時間が 2. 5 秒以下であると、半凝固金属 2 0 の表面が有効に硬化されず、射出時に前記半凝固金属 2 0 が外部にこぼれ出るおそれがある。一方、噴射時間が 6. 0 秒以上であると、半凝固金属 2 0 の硬化が進行してしまい、キャビティへの充填不良が惹起されるおそれがある。

【 0 0 2 8 】

また、本実施形態では、複数のノズル 7 6 を備えるとともに、前記ノズル 7 6 が銅により構成されている。従って、前記ノズル 7 6 を自由に屈曲させることによってエアの流れを調整することができ、半凝固金属 2 0 の冷却機能を有効に維持することが可能になる。

【 0 0 2 9 】

なお、本実施形態では、装置本体 5 0 にロッドレスシリンダ 7 0 を介して昇降自在な冷却媒体噴射機構 6 0 を用いているが、必要に応じて、図 8 に示すように、可搬式の冷却媒体噴射機構 1 0 0 を用いてもよい。

#### 【0 0 3 0】

この冷却媒体噴射機構 1 0 0 は、管体 1 0 2 の一端部に把持用グリップ 1 0 4 が設けられるとともに、前記管体 1 0 2 の他端部にフレーム管体 1 0 6 を介して複数のノズル 1 0 8 が設けられている。各ノズル 1 0 8 は、フレーム管体 1 0 6 から管体 1 0 2 を介してエアホース 1 1 0 に連通し、前記エアホース 1 1 0 には図示しないエア供給源が接続されている。

#### 【0 0 3 1】

このように構成される冷却媒体噴射機構 1 0 0 では、作業者がグリップ 1 0 4 を把持し、ノズル 1 0 8 を射出スリーブ 2 4 の開口部 5 6 に近接して配置した状態で、図示しないエア供給源からエアホース 1 1 0 を介して前記ノズル 1 0 8 から冷却エアを噴射させる。これにより、射出スリーブ 2 4 内に投入された半凝固金属 2 0 は、開口部 5 6 から噴射される冷却エアを介して強制的に冷却され、その表面が迅速に硬化することになる。

#### 【0 0 3 2】

##### 【発明の効果】

本発明に係る半凝固金属の射出方法および装置では、射出スリーブに半凝固金属が導入された後、この射出スリーブの開口部から前記半凝固金属に向かって冷却媒体が噴射されるため、前記半凝固金属の表面が強制的に冷却されて硬化する。従って、半凝固金属をキャビティに充填する際に、前記半凝固金属の充填不足を有効に回避することができ、高品質な金属成形品を効率的に得ることが可能になる。

#### 【0 0 3 3】

しかも、射出スリーブ内の半凝固金属が冷却媒体の噴射によって迅速に冷却されるため、サイクルタイムを一挙に短縮することが可能になる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の実施形態に係る半凝固金属の射出装置を組み込む製造システムの概略斜視説明図である。

【図 2】

前記製造システムの平面説明図である。

【図 3】

前記製造システムに組み込まれる射出装置の斜視説明図である。

【図 4】

前記射出方法を説明するフローチャートである。

【図 5】

前記射出装置を構成する射出スリーブ内に半凝固金属が投入される際の動作説明図である。

【図 6】

前記射出スリーブの開口部から前記半凝固金属に冷却エアを噴射する際の動作説明図である。

【図 7】

前記半凝固金属をキャビティに充填する際の動作説明図である。

【図 8】

他の構成を有する冷却媒体噴射機構の斜視説明図である。

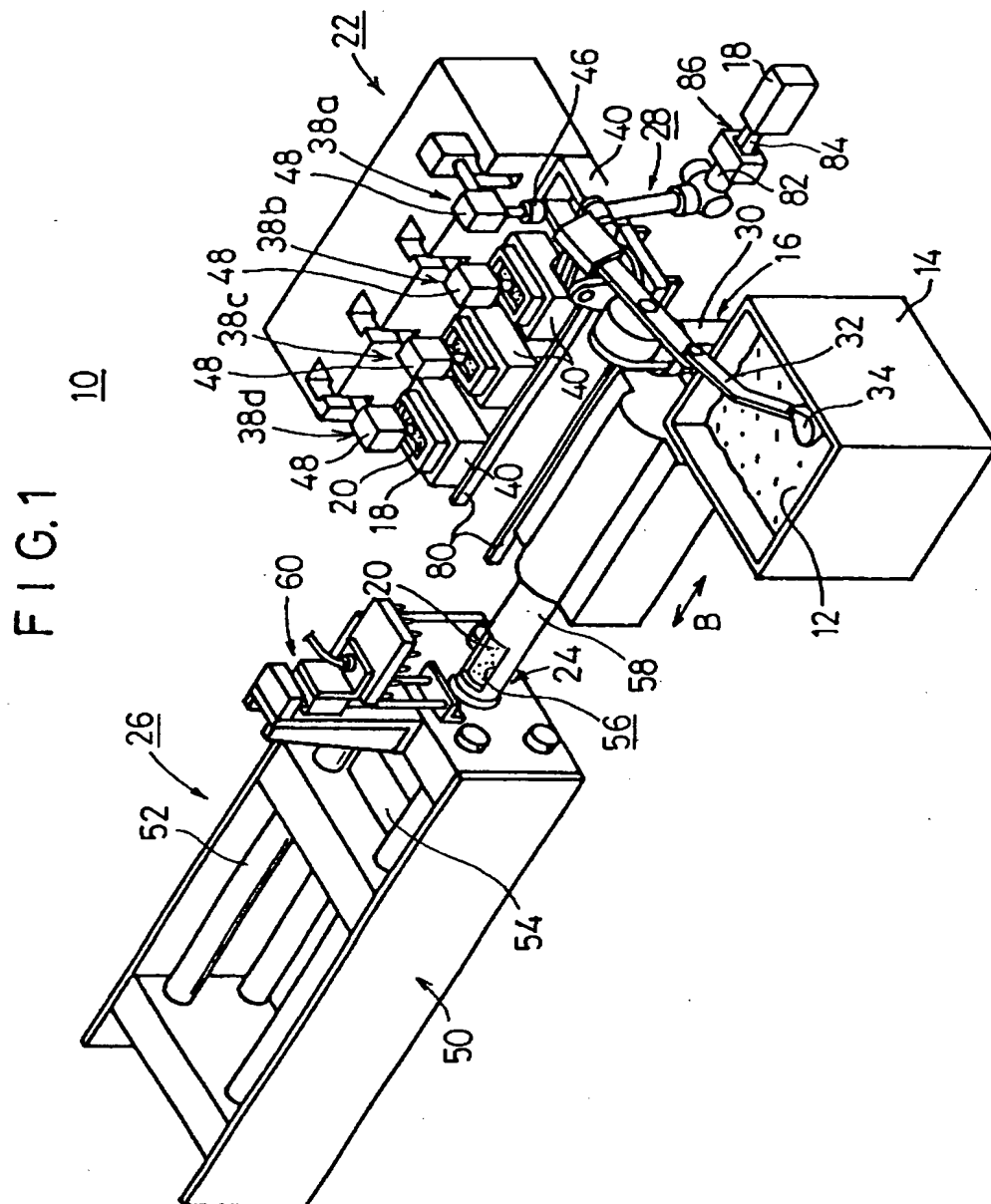
【符号の説明】

|                      |                  |
|----------------------|------------------|
| 1 0 … 製造システム         | 1 2 … 溶湯         |
| 1 4 … 溶湯保存炉          | 1 6 … 溶湯汲み出しロボット |
| 1 8 … るつぽ            | 2 0 … 半凝固金属      |
| 2 2 … 半凝固金属製造機構      | 2 4 … 射出スリーブ     |
| 2 6 … 射出装置           | 2 8 … 多関節ロボット    |
| 5 0 … 装置本体           | 5 4 … 金型         |
| 5 6 … 開口部            | 5 8 … プランジャ      |
| 6 0、1 0 0 … 冷却媒体噴射機構 | 7 0 … ロッドレスシリンダ  |
| 7 4 … 噴射部            | 7 6、1 0 8 … ノズル  |
| 7 8、1 0 2 … 管体       | 8 6 … 把持部        |

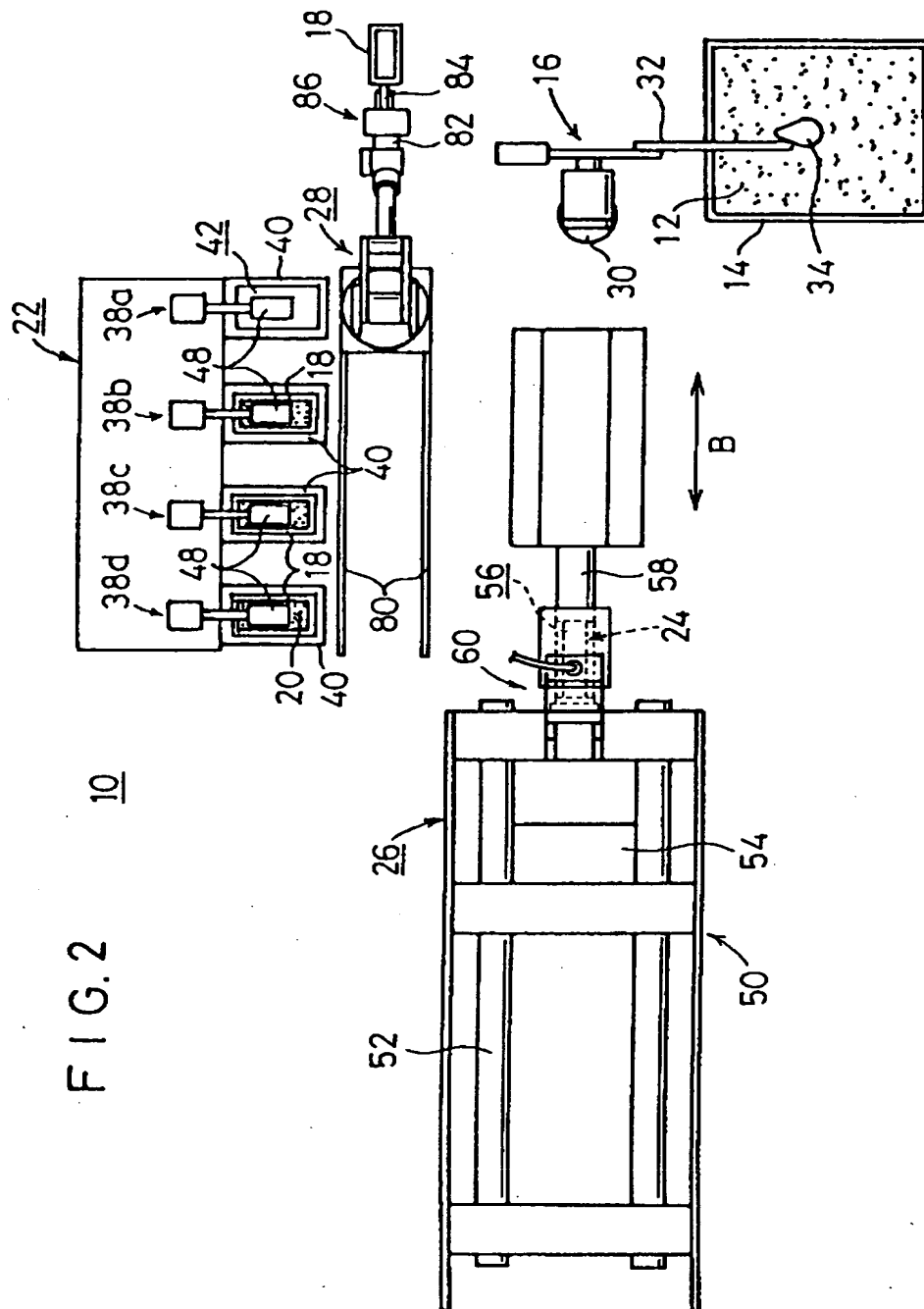
【書類名】

凶面

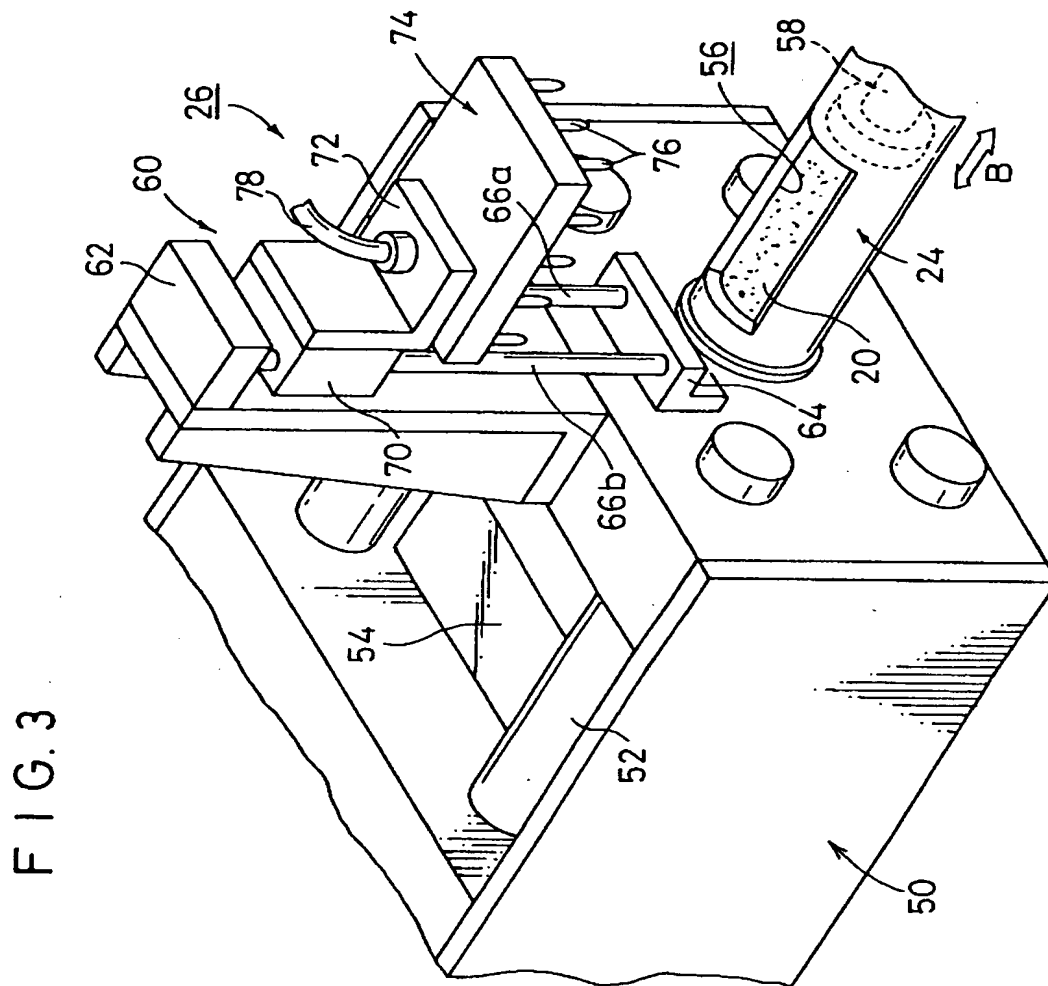
【図 1】



【図 2】

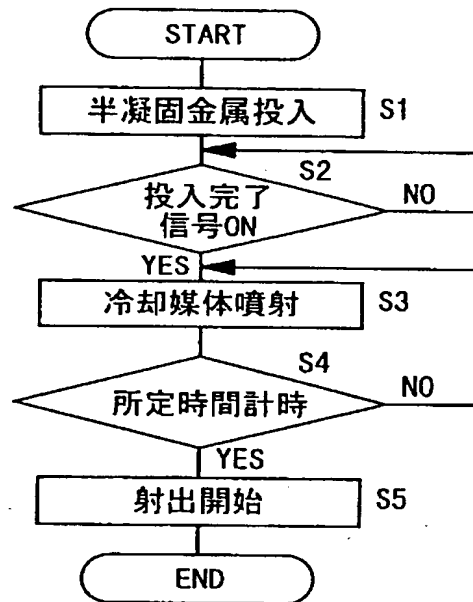


【図 3】



【図 4】

FIG. 4





【図 5】

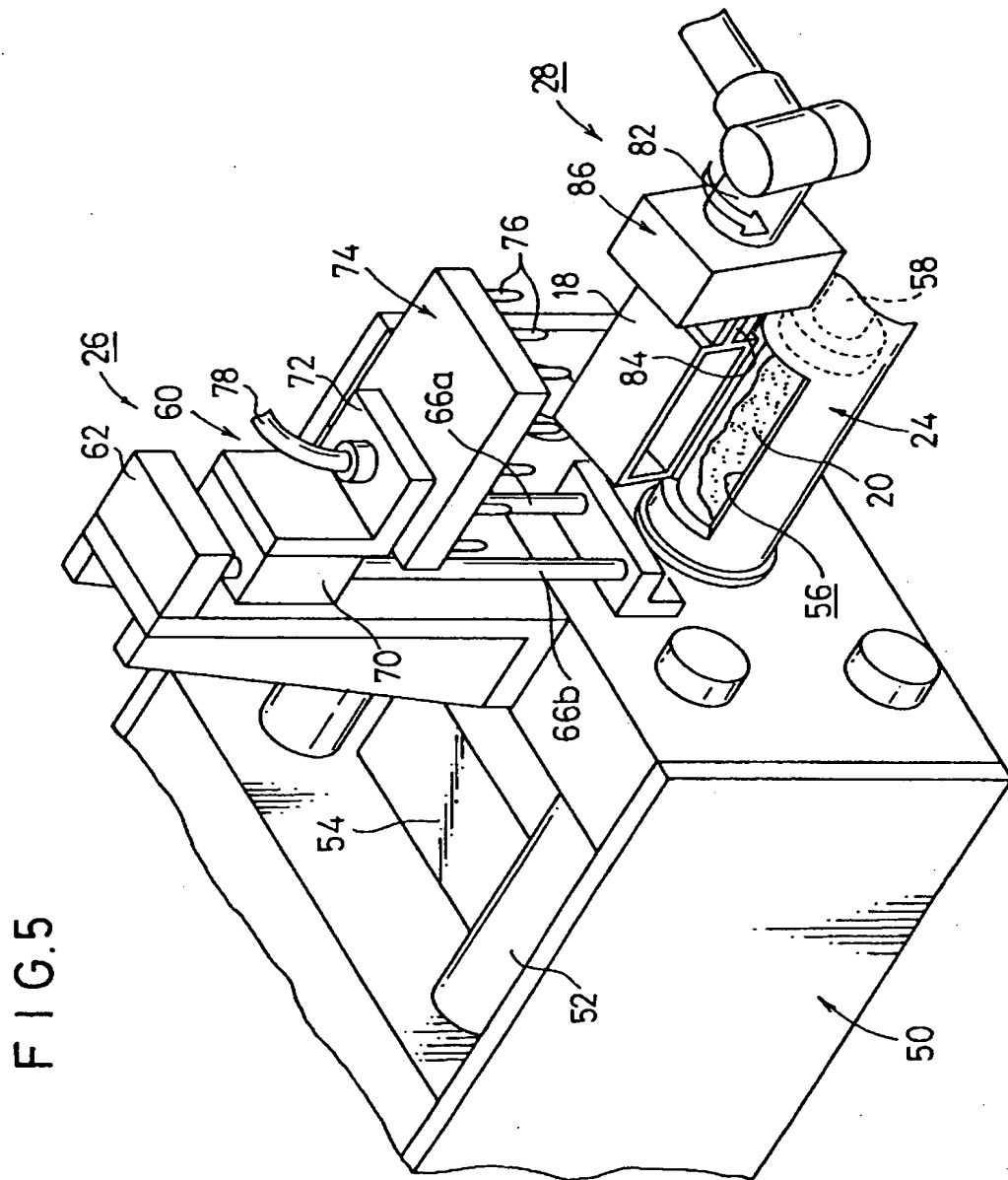
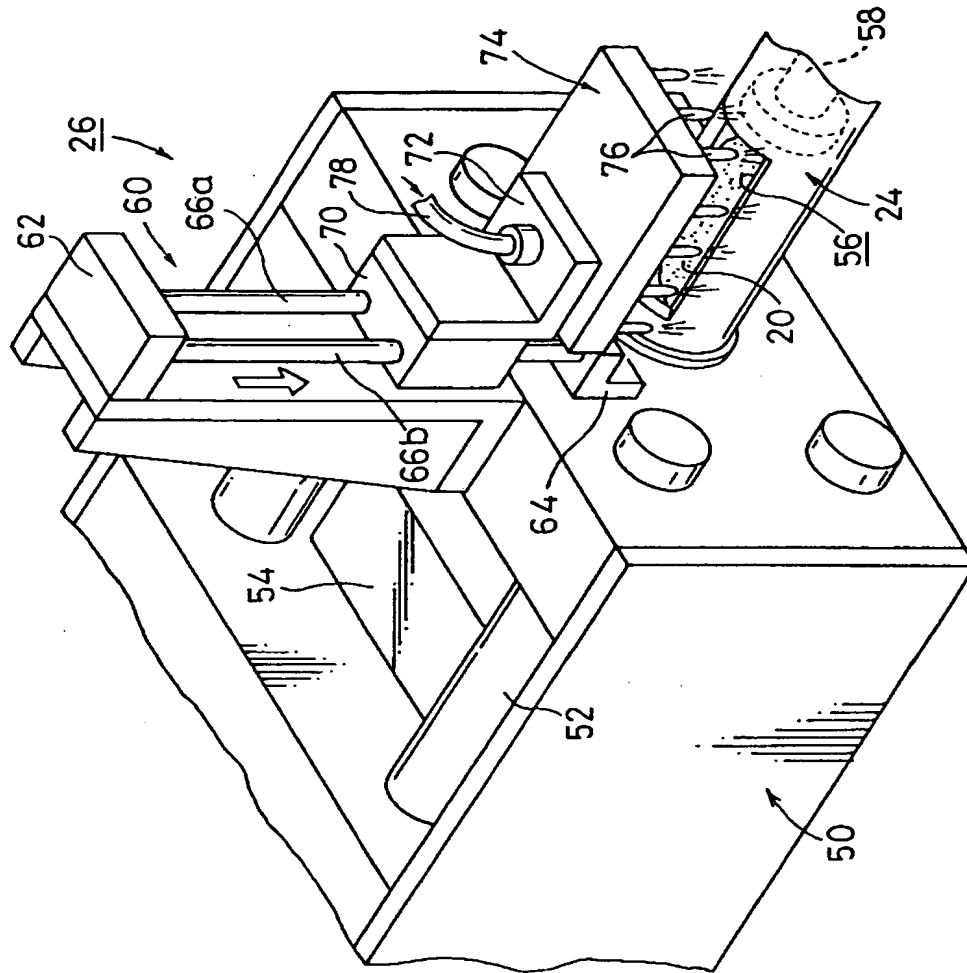


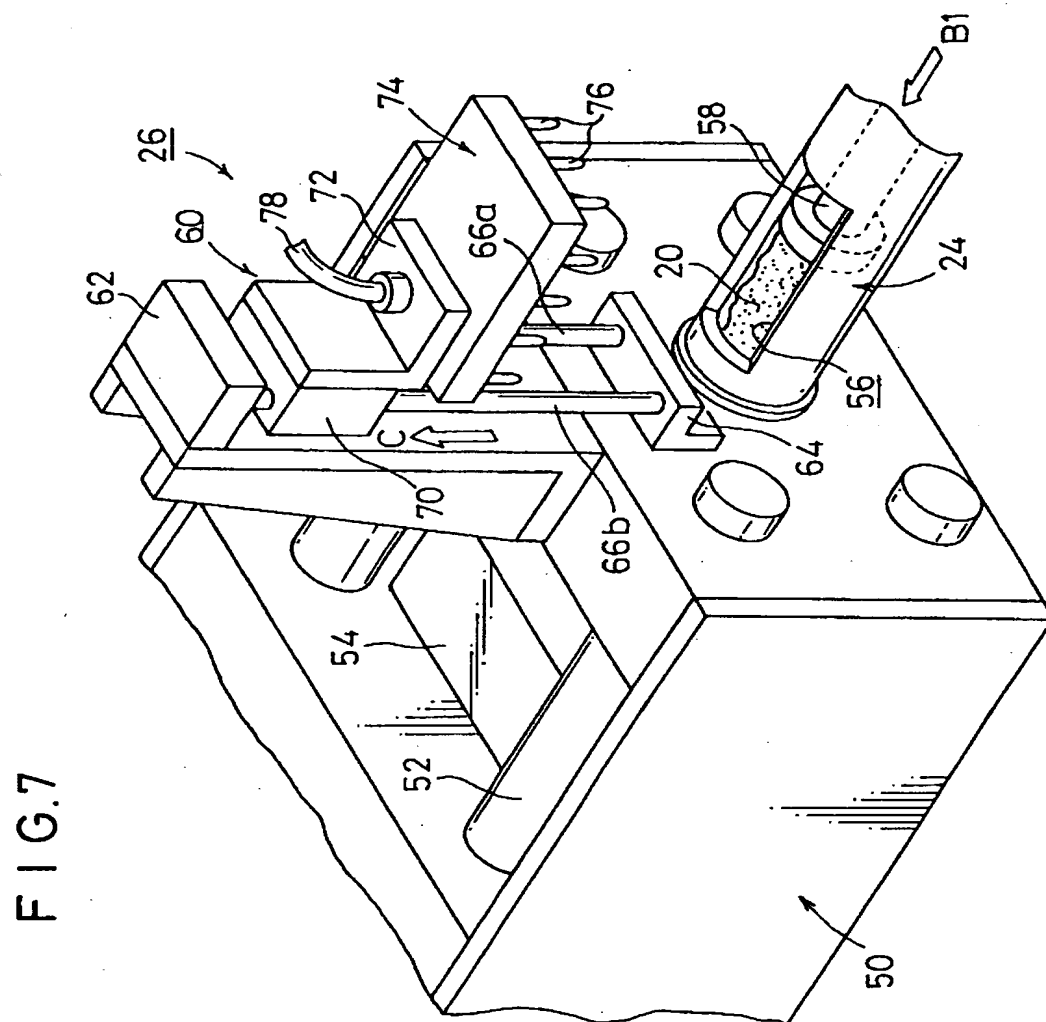
FIG.5

【図 6】

FIG.6

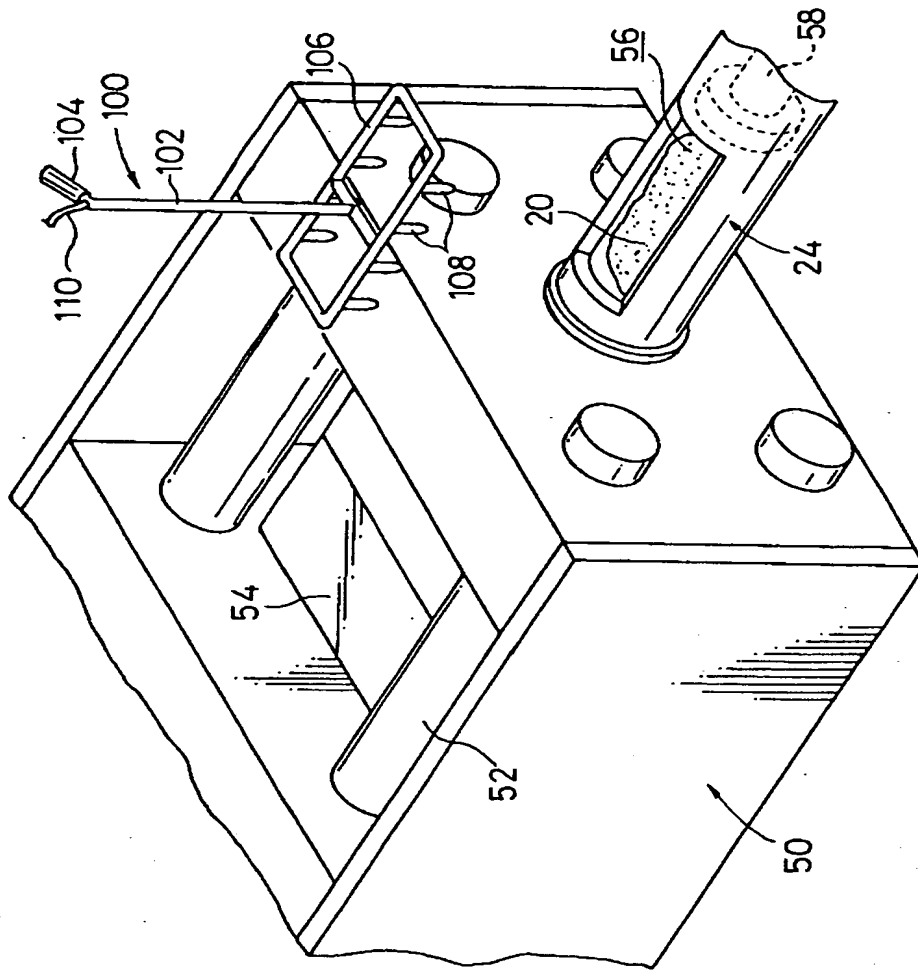


【图 7】



【図 8】

FIG. 8



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 半凝固金属をキャビティに確実に充填し、安定した品質の成形品を効率的に得ることを可能にする。

【解決手段】 半凝固金属 2 0 が投入される開口部 5 6 を有する射出スリーブ 2 4 と、前記射出スリーブ 2 4 内の前記半凝固金属 2 0 をキャビティに充填するプランジャ 5 8 と、前記開口部 5 6 から前記半凝固金属 2 0 に向かって冷却エアを噴射する冷却媒体噴射機構 6 0 とを備える。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005326]

|          |                 |
|----------|-----------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 9月 6日     |
| [変更理由]   | 新規登録            |
| 住 所      | 東京都港区南青山二丁目1番1号 |
| 氏 名      | 本田技研工業株式会社      |